

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP03/02830

11.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 3月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-065366

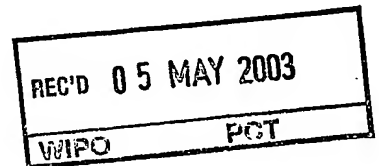
[ST.10/C]:

[JP2002-065366]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社アイエイアイ



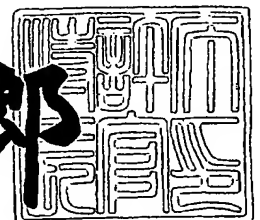
**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 4月15日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3026518

【書類名】 特許願

【整理番号】 020012

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02N 2/00

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県清水市広瀬 6 4 5 番地の 1 株式会社アイエアイ
 イ内

 【氏名】 藤永 輝明

【特許出願人】

 【識別番号】 391008515

 【住所又は居所】 静岡県清水市広瀬 6 4 5 番地の 1

 【氏名又は名称】 株式会社アイエアイ

 【代表者】 石田 徹

【代理人】

 【識別番号】 100092842

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 島野 美伊智

 【電話番号】 054(272)7434

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 047326

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9718222

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 超音波浮上装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固定部と、

上記固定部に対して移動可能に設置された可動部と、を具備し、
上記固定部又は可動部が超音波振動することにより上記固定部又は可動部が浮上面を介して浮上するように構成された超音波浮上装置において、
上記浮上面を傾斜面としたことを特徴とする超音波浮上装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の超音波浮上装置において、

上記固定部は上記可動部を左右から案内する一对のガイド部材を備えていて、
上記一对のガイド部材は上方に向かって拡がるように設けられた傾斜浮上面を備えていて、

一方、上記可動部は上記一对のガイド部材の傾斜浮上面に対向する傾斜浮上面を左右に備えていることを特徴とする超音波浮上装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の超音波浮上装置において、

上記固定部の一对のガイド部材は上記傾斜浮上面の上に逆向きに傾斜する傾斜面を備えていて、

一方、上記可動部も同様の傾斜面を対向して備えていることを特徴とする超音波浮上装置。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 請求項 3 の何れかに記載の超音波浮上装置において

、
上記可動部を超音波振動させるものであることを特徴とする超音波浮上装置。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 請求項 3 の何れかに記載の超音波浮上装置において

、
上記固定部を超音波振動させるものであることを特徴とする超音波浮上装置。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 請求項 5 の何れかに記載の超音波浮上装置において

、
上記固定部又は可動部を圧電部材から構成するようにしたことを特徴とする超音波浮上装置。

【請求項 7】 請求項 1～請求項 5 の何れかに記載の超音波浮上装置において

上記固定部又は可動部は圧電素子を積層させた超音波振動源を備えていることを特徴とする超音波浮上装置。

【請求項 8】 請求項 1～請求項 7 の何れかに記載の超音波浮上装置において

上記可動部に超音波衝撃発生装置を取り付け該超音波衝撃発生装置により可動部を移動させると共に位置決め停止させるようにしたことを特徴する超音波浮上装置。

【請求項 9】 請求項 8 記載の超音波浮上装置において、

上記超音波衝撃発生装置により発生する衝撃を振動させることにより可動部を位置決め停止させるようにしたことを特徴とする超音波浮上装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は超音波浮上装置に係り、特に、ガイド機構の構成を改良することにより直動案内を実現するように工夫したものに關する。

【0002】

【従来の技術】

超音波振動を利用した超音波浮上装置は、非接触であって摩耗や潤滑剤による環境汚染がないために、クリーンルームや真空環境での使用に好適なものとして考えられている。そのような超音波浮上装置としては、例えば、特開平 7-196127 号公報、特開平 11-301832 号公報に開示されたようなものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の構成によると次のような問題があった。

すなわち、特開平 7-196127 号公報及び特開平 11-301832 号公報に開示されている超音波浮上装置の場合には、特に、直動案内機構を伴った構成

として開示されてはならず、よって、実際に実施しようとした場合には、可動部を安定した状態で浮上させて所望の方向に移動させることはできないものである。

【0004】

本発明はこのような点に基づいてなされたものでその目的とするところは、特に複雑な構成を要することなく直動案内機能を備えた超音波浮上装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するべく本願発明の請求項1による超音波浮上装置は、固定部と、上記固定部に対して移動可能に設置された可動部と、を具備し、上記固定部側又は可動部側が超音波振動することにより上記固定部又は可動部が浮上面を介して浮上するように構成された超音波浮上装置において、上記浮上面を傾斜面としたことを特徴とするものである。

又、請求項2による超音波浮上装置は、請求項1記載の超音波浮上装置において、上記固定部は上記可動部を左右から案内する一对のガイド部材を備えていて、上記一对のガイド部材は上方に向かって拡がるように設けられた傾斜浮上面を備えていて、一方、上記可動部は上記一对のガイド部材の傾斜浮上面に対向する傾斜浮上面を左右に備えていることを特徴とするものである。

又、請求項3による超音波浮上装置は、請求項2記載の超音波浮上装置において、上記固定部の一对のガイド部材は上記傾斜浮上面の上に逆向きに傾斜する傾斜面を備えていて、一方、上記可動部も同様の傾斜面を対向して備えていることを特徴とするものである。

又、請求項4による超音波浮上装置は、請求項1～請求項3の何れかに記載の超音波浮上装置において、上記可動部側を超音波振動させるものであることを特徴とするものである。

又、請求項5による超音波浮上装置は、請求項1～請求項3の何れかに記載の超音波浮上装置において、上記固定部側を超音波振動させるものであることを特徴とするものである。

又、請求項 6 による超音波浮上装置は、請求項 1 ～請求項 5 の何れかに記載の超音波浮上装置において、上記固定部又は可動部を圧電部材から構成するようにしたことを特徴とするものである。

又、請求項 7 による超音波浮上装置は、請求項 1 ～請求項 5 の何れかに記載の超音波浮上装置において、上記固定部又は可動部は圧電素子を積層させた超音波振動源を備えていることを特徴とするものである。

又、請求項 8 による超音波浮上装置は、請求項 1 ～請求項 7 の何れかに記載の超音波浮上装置において、上記可動部に超音波衝撃発生装置を取り付け該超音波衝撃発生装置により可動部を移動させると共に位置決め停止させるようにしたこと

を特徴するものである。

又、請求項 9 による超音波浮上装置は、請求項 8 記載の超音波浮上装置において、上記超音波衝撃発生装置により発生する衝撃を振動させることにより可動部を位置決め停止させるようにしたことを特徴とするものである。

【 0 0 0 6 】

すなわち、本願発明による超音波浮上装置は、固定部と、上記固定部に対して移動可能に設置された可動部と、を具備し、上記固定部側又は可動部側が超音波振動することにより上記固定部又は可動部が浮上面を介して浮上するように構成された超音波浮上装置において、上記浮上面を傾斜面としたものであり、それによって、可動部を浮上方向（Z 軸方向）に対して案内するだけでなく、それと直行する X 軸方向に対しても案内することが可能になった。つまり、直動案内が実現されたことになる。それによって、超音波浮上装置の有効的な利用が促進されることになる。

又、所望の直動案内を実現するための構成は極めて簡単なものであり、つまり、装置の大型化や構成の複雑化を来すことなく所望の直動案内を実現することができるものである。

その際、固定部は上記可動部を左右から案内する一対のガイド部材を備えていて、上記一対のガイド部材は上方に向かって拡がるように設けられた傾斜浮上面を備えていて、一方、上記可動部は上記一対のガイド部材の傾斜浮上面に対向する傾斜浮上面を左右に備えている構成とすることが考えられる。

さらに、上記固定部の一对のガイド部材は上記傾斜浮上面の上に逆向きに傾斜する傾斜面を備えていて、一方、上記可動部も同様の傾斜面を対向して備えている構成とすることが考えられる。

又、上記可動部を超音波振動させる場合と固定部を超音波振動させる場合が考えられる。

又、上記固定部又は可動部を圧電部材から構成することが考えられる。

又、上記固定部又は可動部は圧電素子を積層させた超音波振動源を備えている構成とすることが考えられる。この場合には大振幅の超音波発信が可能になり、浮上量の増大ひいてはより安定した浮上を可能にするものである。

又、上記可動部に超音波衝撃発生器を取り付け該超音波衝撃発生装置により可動部を移動させると共に位置決め停止させるように構成することが考えられる。

その際、上記超音波衝撃発生装置により発生する衝撃を振動させることにより可動部を位置決め停止させることが考えられる。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

以下、図 1 を参照して本発明の第 1 の実施の形態を説明する。図 1 は本実施の形態による超音波浮上装置の構成を概念的に示す図であり、図 1 (a) は超音波浮上装置の一部平面図であり、図 1 (b) は図 1 (a) の b - b 断面図である。まず、固定部 1 があり、この固定部 1 は左側ガイド部材 3 と右側ガイド部材 5 とから構成されている。上記左側ガイド部材 3 は、左側傾斜浮上面 3 a を備えていると共にこの左側傾斜浮上面 3 a の上方には垂直面 3 b を備えている。

【 0 0 0 8 】

一方、右側ガイド部材 5 も同様の構成をなしており、右側傾斜浮上面 5 a を備えていると共にこの右側傾斜浮上面 5 a の上方には垂直面 5 b を備えている。又、これら左側ガイド部材 3 と右側ガイド部材 5 はベース部材 6 (図中仮想線で示す) に取り付けられているものである。又、左側ガイド部材 3 と右側ガイド部材 5 は、図 1 (a) 中上下方向、すなわち、Y 軸方向に延長されているものである。

【 0 0 0 9 】

一方、上記左側ガイド部材 3 と右側ガイド部材 5 との間には可動部 7 が Y 軸方向

に移動可能に配置されている。上記可動部 7 は可動部本体 9 の上下両面に電極部 11、13 を設けた構成をなして、上記可動部本体 9 自体は圧電材料から構成されている。又、上記可動部 7 は既に説明した固定部 1 の左側ガイド部材 3 の左側傾斜浮上面 3a、垂直面 3b に対応する左側傾斜浮上面 9a と垂直面 9b を備えていると共に、右側ガイド部材 5 の右側傾斜浮上面 5a、垂直面 5b に対応する右側傾斜浮上面 9c と垂直面 9d を備えている。

【0010】

そして、可動部 7 が超音波振動することにより、固定部 1、すなわち、左側ガイド部材 3 と右側ガイド部材 5 に対して、図 1 (b) 中上下方向 (Z 軸方向) に浮上することになる。図 1 (b) は可動部 7 が浮上した状態を示しているものである。後は、可動部 7 を Y 軸方向に移動させるための駆動力が作用することにより、Y 軸方向に沿った何れかの側に移動するものである。

【0011】

以上この実施の形態によると次のような効果を奏することができるものである。まず、固定部 1 側を構成する左側ガイド部材 3 と右側ガイド部材 5 に左側傾斜浮上面 3a と右側傾斜浮上面 5a を設けると共に、可動部 7 側においても、左側傾斜浮上面 9a と右側傾斜浮上面 9c を設け、浮上面を傾斜面として構成したので、可動部 7 を浮上方向である Z 軸方向に対して案内するだけでなく、それに直行する X 軸方向に対しても案内することが可能になった。つまり、直動案内が実現されたことになる。それによって、超音波浮上装置の有効的な利用が促進されることになる。

又、所望の直動案内を実現するための構成は極めて簡単なものであり、つまり、装置の大型化や構成の複雑化を来すことなく所望の直動案内を実現することができるものである。

【0012】

次に、図 2 を参照して本発明の第 2 の実施の形態を説明する。前記第 1 の実施の形態の場合には可動部 7 側を超音波振動させるように構成したが、この第 2 の実施の形態の場合には固定部 1 側を超音波振動させるように構成したものである。すなわち、固定部 1 を構成する左側ガイド部材 3 はガイド部材本体 21 とこのガ

イド部材本体 2 1 の上下面に設けられた電極部 2 3、2 5 とから構成されていて、上記ガイド部材本体 2 1 自体は圧電材料から構成されている。

【0 0 1 3】

同様に、固定部 1 を構成する右側ガイド部材 5 はガイド部材本体 2 7 とこのガイド部材本体 2 7 の上下面に設けられた電極部 2 9、3 0 とから構成されていて、上記ガイド部材本体 2 7 自体は圧電材料から構成されている。

その他の構成は前記第 1 の実施の形態と同様であり、同一部分には同一符合を付して示しその説明は省略する。

【0 0 1 4】

以上この第 2 の実施の形態の場合も前記第 1 の実施の形態の場合と同様、所望の直動案内機構を実現することができ、それによって、超音波浮上装置としてのより有効的な実施が可能になるものである。

【0 0 1 5】

次に、図 3 を参照して本発明の第 3 の実施の形態を説明する。この第 3 の実施の形態の場合には、前記第 1 の実施の形態の構成において、固定部 1 の左側ガイド部材 3 の垂直面を傾斜面 3 c とし、右側ガイド部材 5 の垂直面 5 b を傾斜面 5 c としたものである。又、それに対応するように、可動部 7 側の垂直面 9 b、9 d を傾斜面 9 e、9 f としたものである。

その他の構成は前記第 1 の実施の形態の場合と同じであり、同一部分には同一符合を付して示しその説明は省略する。

【0 0 1 6】

この第 3 の実施の形態によると前記第 1 の実施の形態の場合と同様の効果を奏することができると共に、直動案内がより確実なものとなるという効果を奏することができるものである。つまり、本来 Z 軸方向の上方に対しては自重が作用するためにガイドを必要とすることはないが、上方からも規制することによってより安定するものである。

【0 0 1 7】

次に、図 4 を参照して本発明の第 4 の実施の形態を説明する。この第 4 の実施の形態の場合には、前記第 2 の実施の形態において、固定部 1 の左側ガイド部材 3

の垂直面を傾斜面 3 c とし、右側ガイド部材 5 の垂直面 5 b を傾斜面 5 c としたものである。又、それに対応するように、可動部 7 側の垂直面 9 b、9 d を傾斜面 9 e、9 f としたものである。

その他の構成は前記第 2 の実施の形態の場合と同じであり、同一部分には同一符号を付して示しその説明は省略する。

【0018】

この第 4 の実施の形態によると前記第 2 の実施の形態の場合と同様の効果を奏することができると共に、直動案内がより確実なものとなるという効果を奏することができるものである。

【0019】

次に、図 5 を参照して本発明の第 5 の実施の形態を説明する。前記第 1 ～第 4 の実施の形態の場合には、固定部 1 側又は可動部 7 側自体を圧電材料で構成する例を示したものであるが、この第 5 の実施の形態の場合には圧電素子を積層させた超音波振動源を可動部 7 側に組み込んだ例を示すものである。

すなわち、可動部 7 内には超音波振動源 3 1 が組み込まれていて、この超音波振動源 3 1 は、複数枚の圧電素子 3 3 を積層させた構成になっている。このような構成の超音波振動源 3 1 によって超音波振動を発生させ、可動部 7 を浮上させるものである。

【0020】

以上、この第 5 の実施の形態によると前記第 1 ～第 4 の実施の形態の場合と同様の効果を奏することができると共に、圧電素子 3 3 を積層させた超音波振動源 3 1 を組み込むことにより大振幅を得ることができるようになった。すなわち、従来は電極間に印加する駆動電圧を実用上上げることができないために大振幅を得ることができなかったが、上記したような圧電素子 3 3 の積層させた超音波振動源 3 1 を採用した場合には、同じ振幅を得るためには厚みに比例した駆動電圧で事足りることになり、結局、実用上印加可能な駆動電圧で大振幅を得ることができるようになったものである。それによって、浮上量が大きくなってより安定した浮上が可能になるものである。

【0021】

次に、図6を参照して本発明の第6の実施の形態を説明する。前記第5の実施の形態の場合には可動部7側に超音波振動源31を設けた例を示したが、この第6の実施の形態の場合には固定部1の左側ガイド部材3と右側ガイド部材5にそれぞれ設けたものである。

すなわち、左側ガイド部材3には超音波振動源41が組み込まれていて、この超音波振動源41は複数枚の圧電素子43を積層させた構成になっている。同様に、右側ガイド部材5には超音波振動源45が組み込まれていて、この超音波振動源45は複数枚の圧電素子47を積層させた構成になっている。

【0022】

このように、固定部1の左側ガイド部材3と右側ガイド部材5に超音波振動源41、45を設ける構成でも同様の効果を奏することができる。

【0023】

次に、図7を参照して本発明の第7の実施の形態を説明する。この場合にも、固定部1の左側ガイド部材3と右側ガイド部材5において、超音波振動源71、73を設けたものである。上記超音波振動源71は複数枚の圧電素子75を積層させた構成になっている。又、超音波振動源73は複数枚の圧電素子77を積層させた構成になっている。

【0024】

この場合は前記各実施の形態と同様の効果を奏することができると共に、固定部1の左側ガイド部材3と右側ガイド部材5と各超音波振動源71、73とをそれぞれ別々に製作して組み込むことができるので、製作が容易になると共にコストの低減も図ることができる。又、品質の向上をも図ることができる。

【0025】

次に、図8を参照して本発明の第8の実施の形態を説明する。この場合には可動部7側において左右に超音波振動源81、83を設けたものである。上記超音波振動源81は複数枚の圧電素子85を積層させた構成になっている。又、超音波振動源83は複数枚の圧電素子87を積層させた構成になっている。

【0026】

この場合は前記各実施の形態と同様の効果を奏することができると共に、可動部

7と各超音波振動源81、83とをそれぞれ別々に製作して組み込むことができるので、製作が容易になると共にコストの低減も図ることができる。又、品質の向上をも図ることができる。

【0027】

次に、図9を参照して本発明の第9の実施の形態を説明する。これは、前記第8の実施の形態における超音波浮上装置において、可動部7に超音波衝撃発生装置91を取り付けたものである。この超音波衝撃発生装置91は、圧電アクチュエータ93と、錘95とから構成されている。このような超音波衝撃発生装置91を使用することにより、可動部7の移動方向であるY軸方向の何れかに衝撃力を発生させ、それによって、可動部7を移動させる駆動力とするものである。又、停止する場合には、衝撃力を前後に振動させらることにより高い精度で位置決めを行うものである。

【0028】

つまり、この種の超音波浮上装置の場合には基本的に非接触浮上であるため、固定部1と可動部7との間の摩擦は極めて小さく、よって、可動部7を所望の位置に安定した状態で停止させ難いという事情がある。そこで、上記超音波衝撃発生装置91によって衝撃を発生させると共に繰り返し振動させることにより、ダンピングエネルギーを増大させ、又、運動エネルギーを付与することにより不安定な外乱を相対的に十分小さくし、それによって、安定した位置決め停止を実現するものである。

【0029】

尚、本発明は前記第1～第9の実施の形態に限定されるものではない。

固定部の構成や可動部の構成はあくまで例であり、様々な変形が考えられるものである。

又、前記第1～第9の実施の形態では可動部7側を浮上させるように構成したが、固定部1側を浮上させるように構成することも考えられる。

【0030】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明による超音波浮上装置によると、浮上面を傾斜面とし

て構成したので、可動部を浮上方向であるZ軸方向に対して案内するだけでなく、X軸方向に対しても案内することが可能になった。つまり、直動案内が実現されたことになる。それによって、超音波浮上装置の有効的な利用が促進されることになる。

又、所望の直動案内を実現するための構成は極めて簡単なものであり、つまり、装置の大型化や構成の複雑化を来すことなく所望の直動案内を実現することができるものである。

又、圧電素子を積層させた超音波振動源を組み込むようにした場合には、より大振幅の超音波発振が可能になった。それによって、浮上量が大きくなってより安定した浮上が可能になるものである。

又、超音波衝撃発生装置を使用するようにした場合には、可動部の移動方向の何れかに衝撃力を発生させ、それによって、可動部を移動させる駆動力とすることができ、又、停止する場合には、衝撃力を前後に振動させらることにより高い精度で位置決めを行うことができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態を示す図で、図1(a)は超音波浮上装置の構成を示す平面図、図1(b)は図1(a)のb-b断面図である。

【図2】

本発明の第2の実施の形態を示す図で、図2(a)は超音波浮上装置の構成を示す平面図、図2(b)は図2(a)のb-b断面図である。

【図3】

本発明の第3の実施の形態を示す図で、図3(a)は超音波浮上装置の構成を示す平面図、図3(b)は図3(a)のb-b断面図である。

【図4】

本発明の第4の実施の形態を示す図で、図4(a)は超音波浮上装置の構成を示す平面図、図4(b)は図4(a)のb-b断面図である。

【図5】

本発明の第5の実施の形態を示す図で、図5(a)は超音波浮上装置の構成を示

す平面図、図 5 (b) は図 5 (a) の b - b 断面図である。

【図 6】

本発明の第 6 の実施の形態を示す図で、図 6 (a) は超音波浮上装置の構成を示す平面図、図 6 (b) は図 6 (a) の b - b 断面図である。

【図 7】

本発明の第 7 の実施の形態を示す図で、図 7 (a) は超音波浮上装置の構成を示す平面図、図 7 (b) は図 7 (a) の b - b 断面図である。

【図 8】

本発明の第 8 の実施の形態を示す図で、図 8 (a) は超音波浮上装置の構成を示す平面図、図 8 (b) は図 8 (a) の b - b 断面図である。

【図 9】

本発明の第 9 の実施の形態を示す図で、図 9 (a) は超音波浮上装置の構成を示す平面図、図 9 (b) は図 9 (a) の b - b 断面図である。

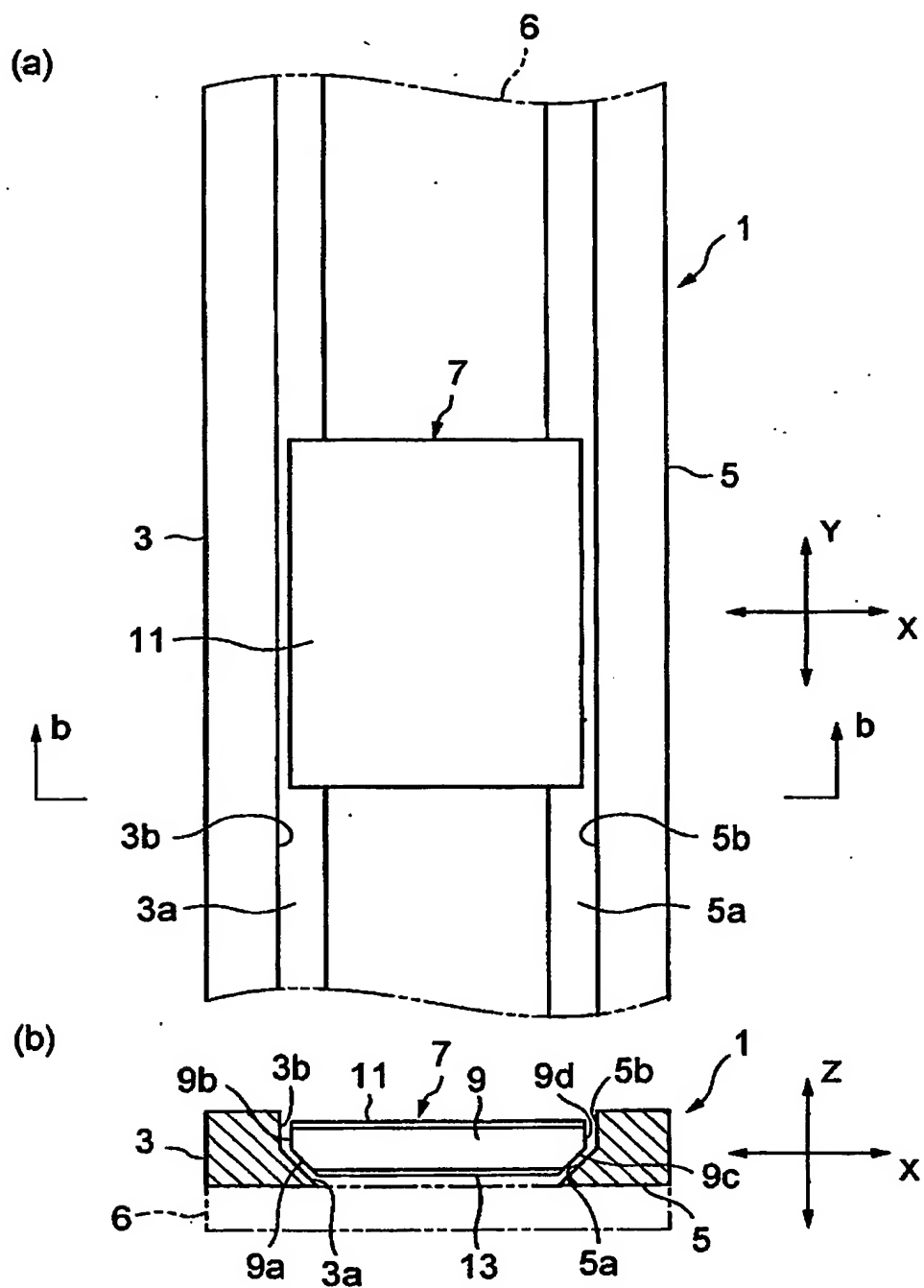
【符号の説明】

- 1 固定部
- 3 左側ガイド部材
- 3 a 左側傾斜浮上面
- 5 右側ガイド部材
- 5 a 右側傾斜浮上面
- 7 可動部
- 9 可動部本体
- 9 a 左側傾斜浮上面
- 9 c 右側傾斜浮上面
- 1 1 電極部
- 1 3 電極部
- 2 1 ガイド部材本体
- 2 3 電極部
- 2 5 電極部
- 2 7 ガイド部材本体

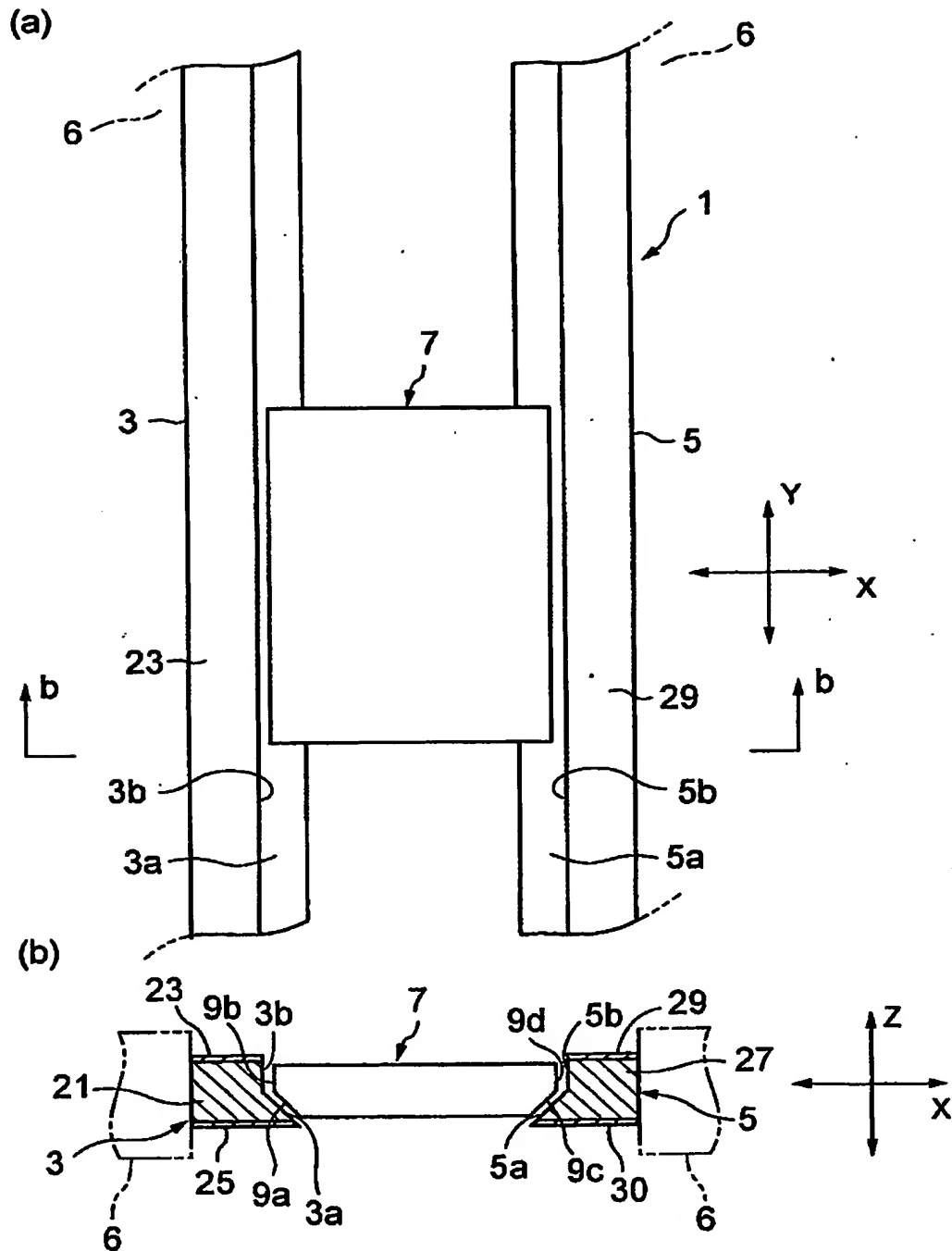
- 2.9 電極部
- 3.0 電極部
- 3.1 超音波振動源
- 3.3 圧電素子
- 9.1 超音波衝撃発生装置

【書類名】 図面

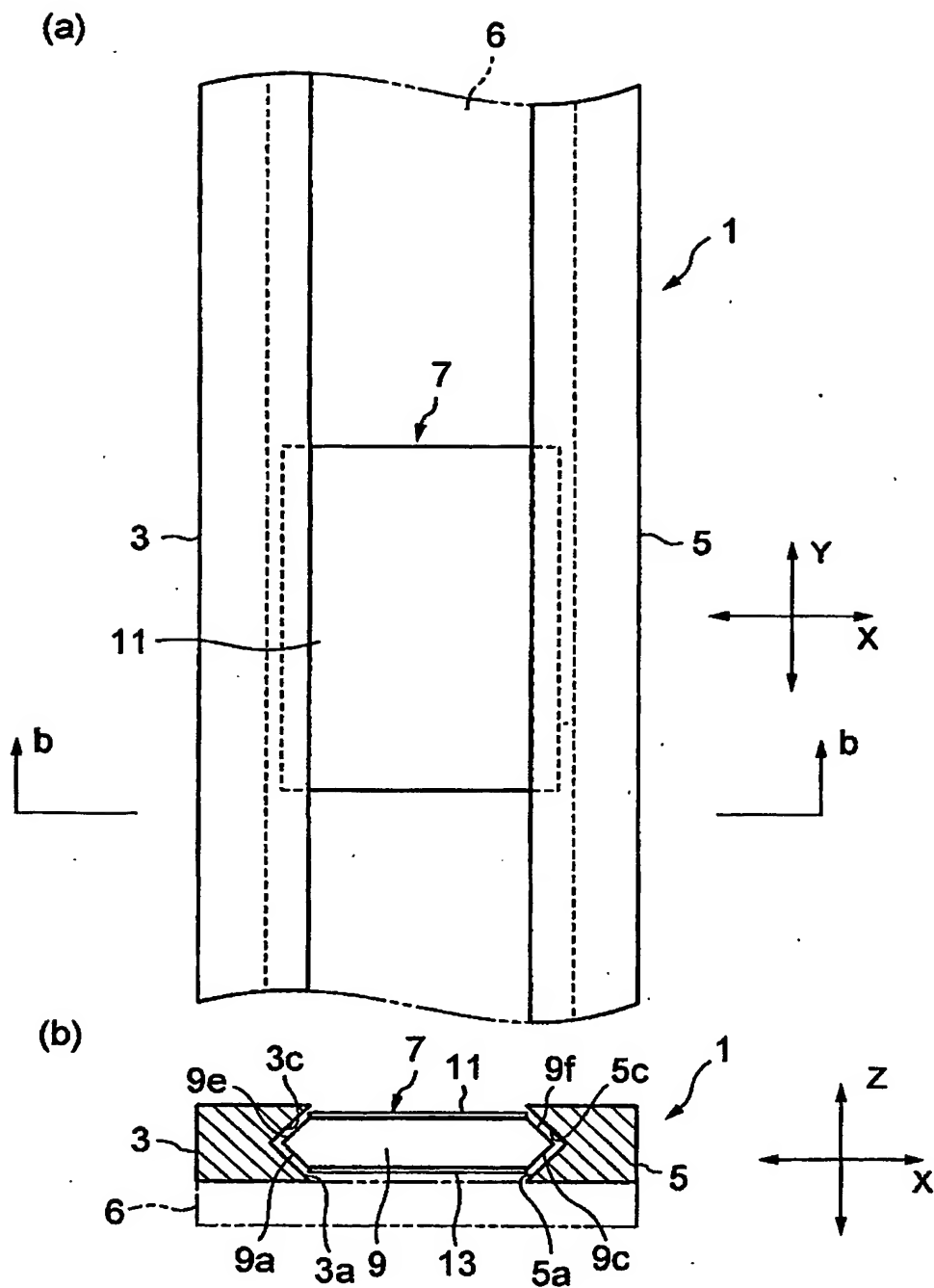
【図 1】



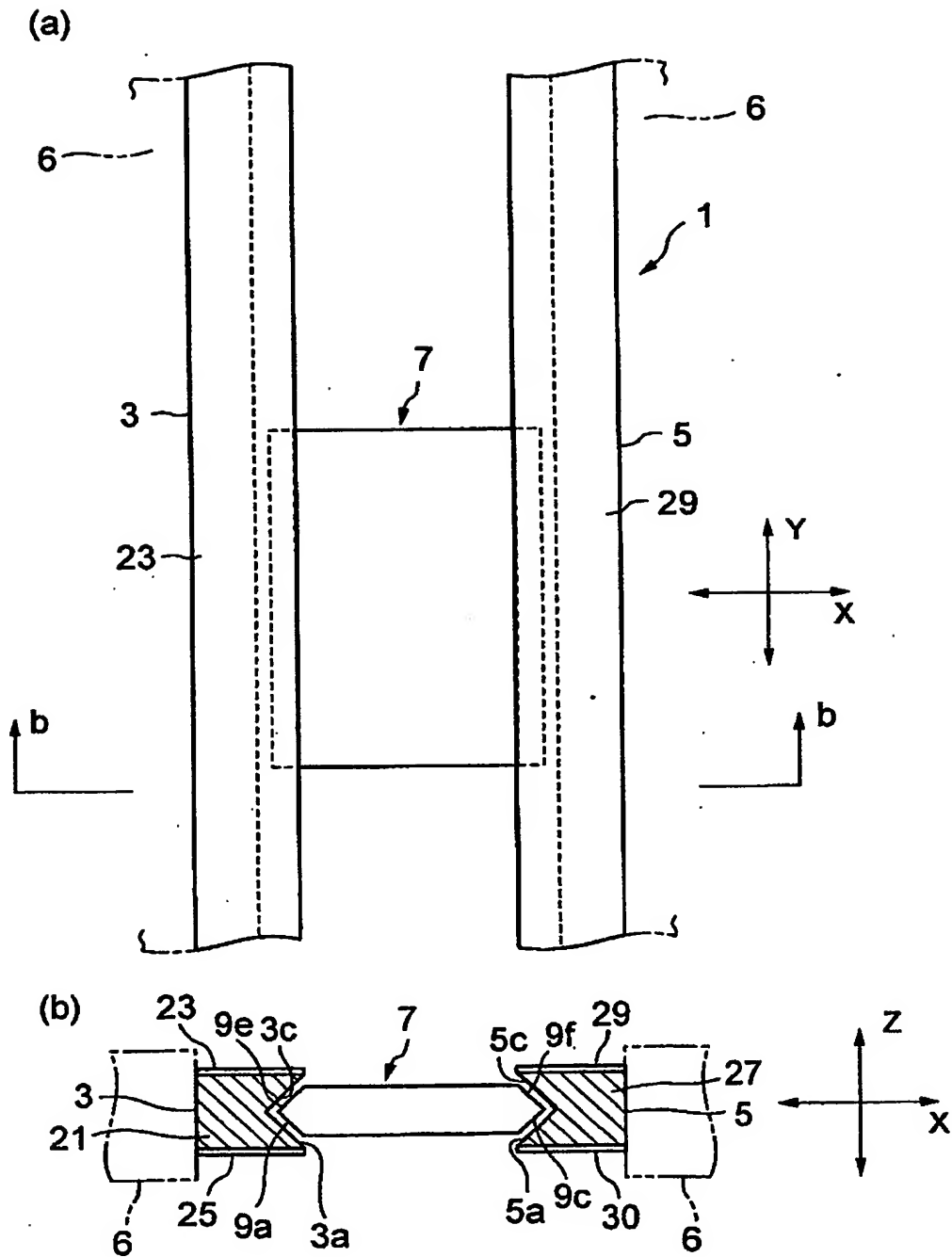
【図 2】



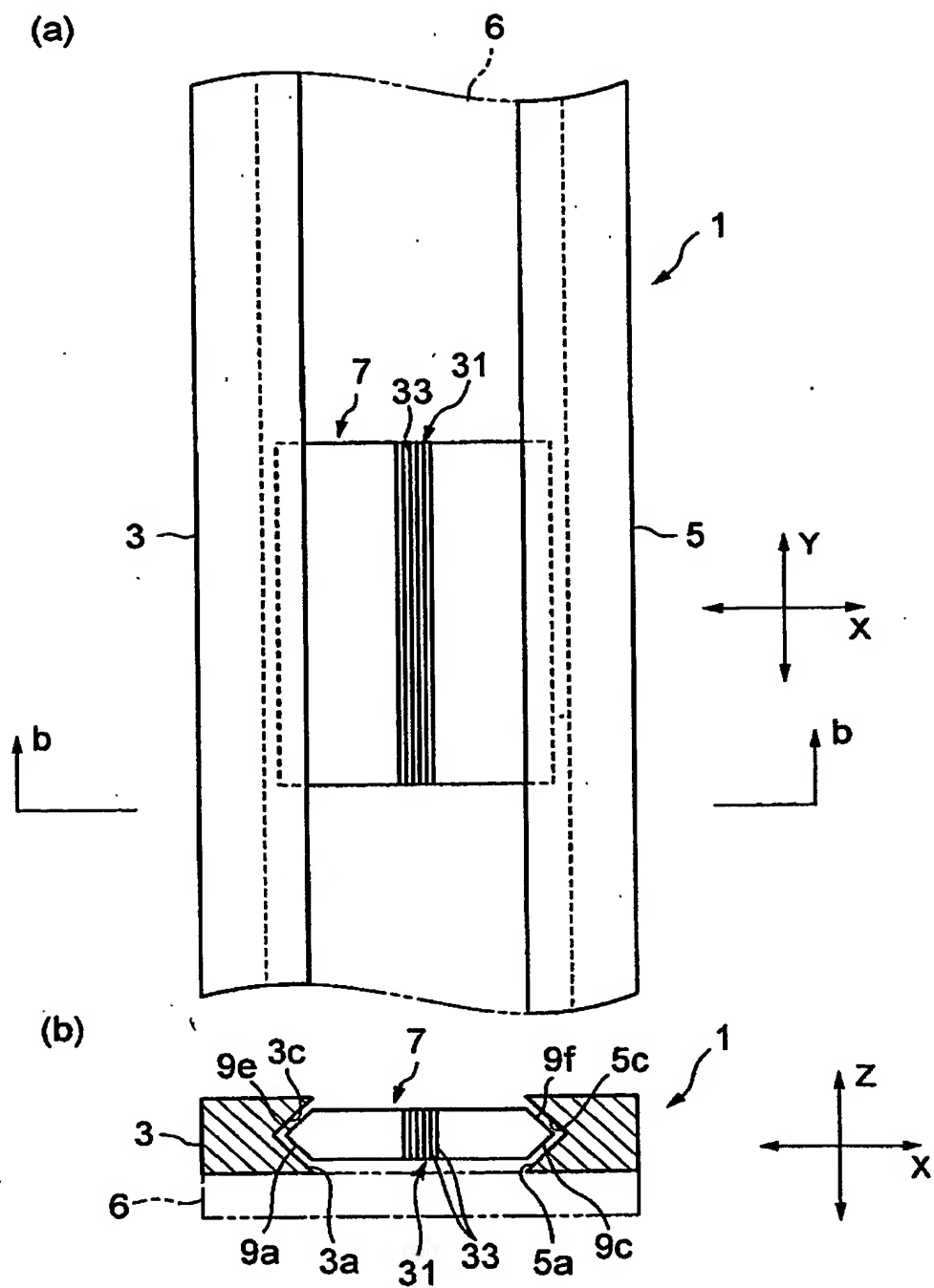
【図 3】



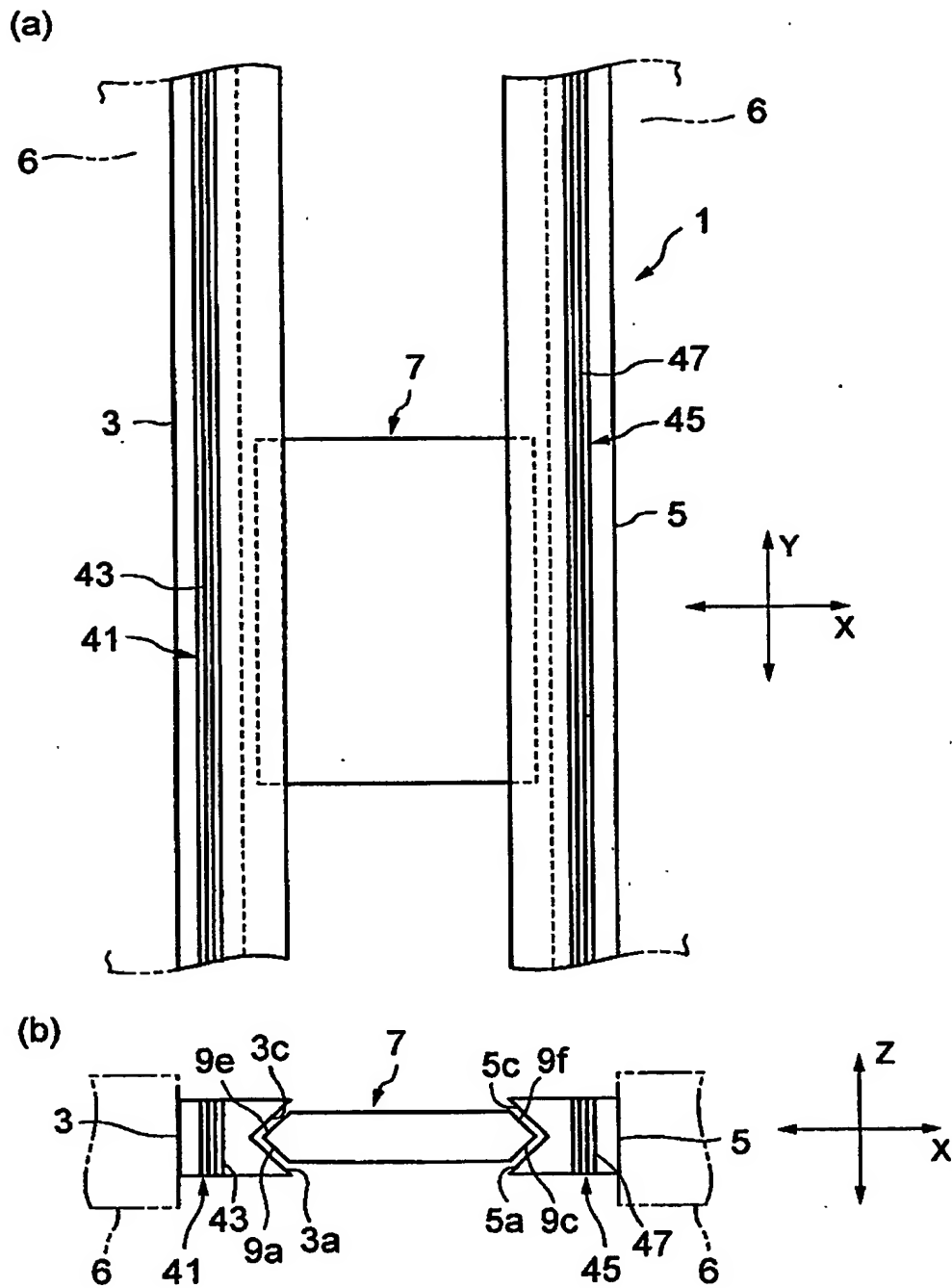
【図4】



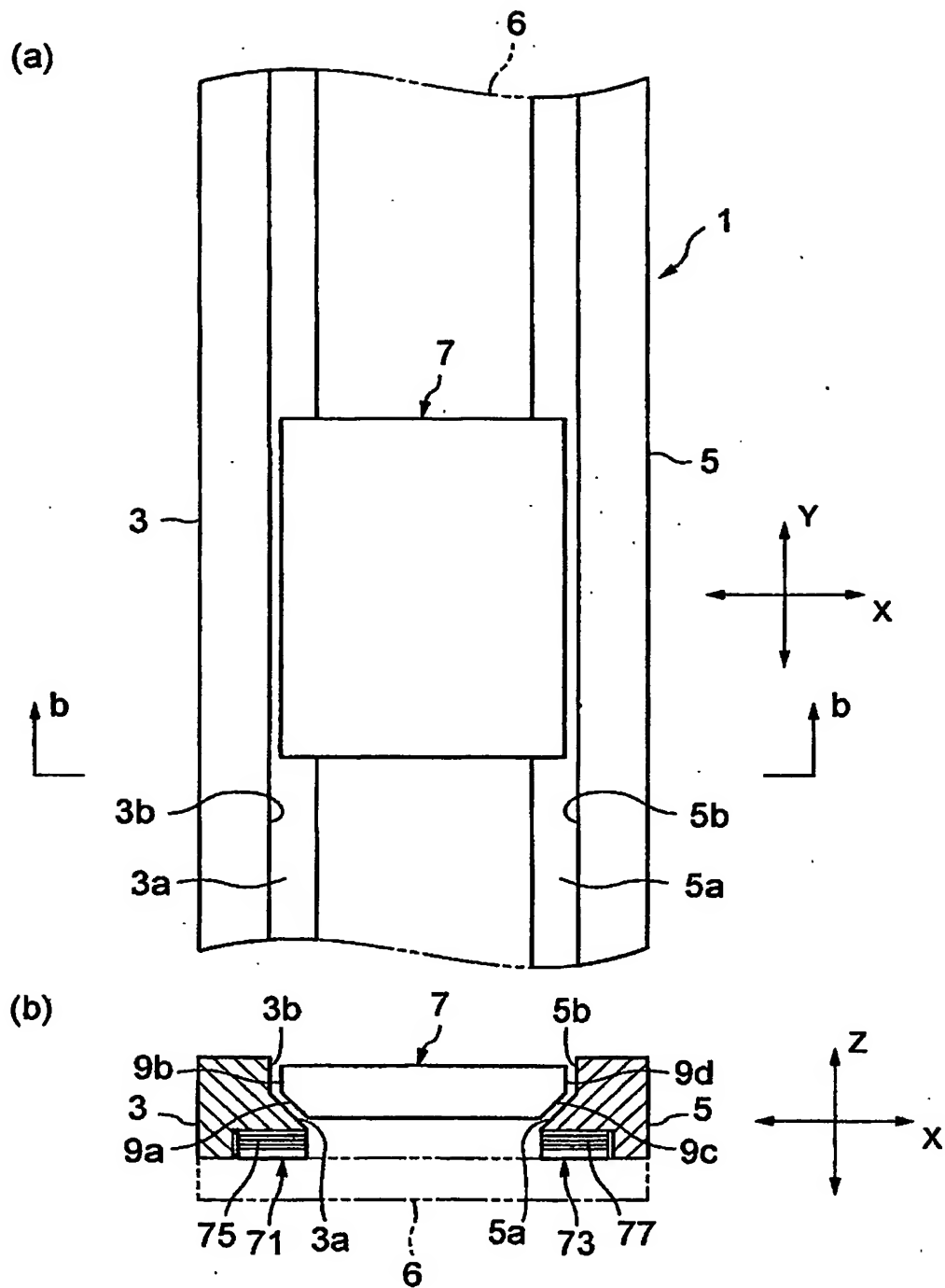
【図 5】



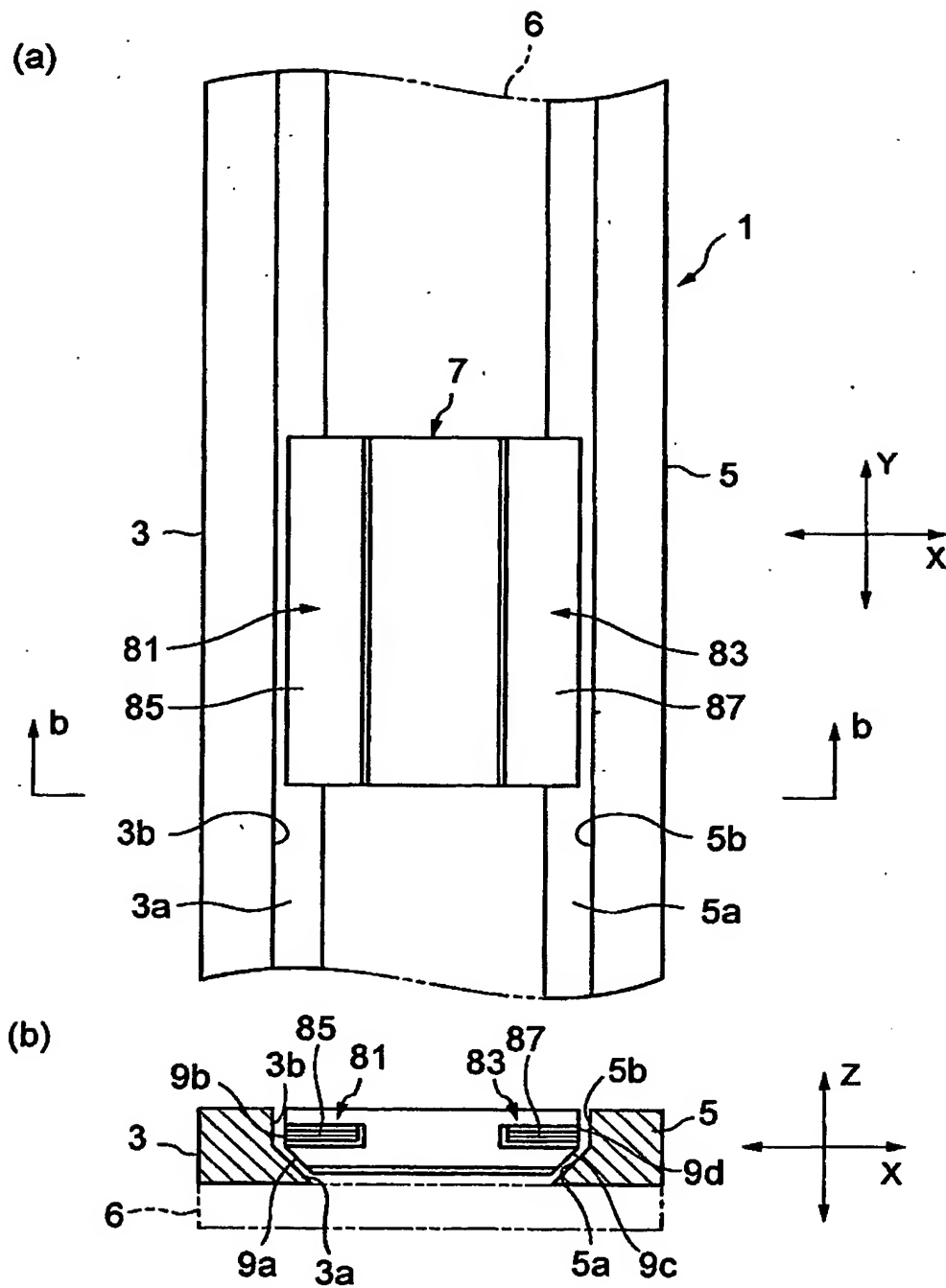
【図 6】



【図7】



【図 8】



特 2 0 0 2 - 0 6 5 3 6 6

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 特に複雑な構成を要することなく直動案内機能を備えた超音波浮上装置を提供すること。

【解決手段】 固定部と、固定部に対して移動可能に設置された可動部とを具備し、固定部側又は可動部側が超音波振動することにより固定部又は可動部が浮上面を介して浮上するように構成された超音波浮上装置において、浮上面を傾斜面としたことを特徴とするものである。

【選択図】 図 1

認定 - 付加情報

特許出願の番号	特願 2002-065366
受付番号	50200335318
書類名	特許願
担当官	松田 伊都子 8901
作成日	平成14年 3月13日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 3月11日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [391008515]

1. 変更年月日	1993年 2月 1日
[変更理由]	名称変更
住 所	静岡県清水市広瀬645-1
氏 名	株式会社アイエイアイ